

Samsun ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare conv. distichon*) çeşitlerinin verim, verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin incelenmesi*

Abdulveli SİRAT¹, İsmail SEZER²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz MYO, Şiran-GÜMÜŞHANE

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

*Bu makale Doktora tezinin bir bölümüdür. 2010 yılında OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilmiştir.

Alınış tarihi: 7 Mart 2017, Kabul tarihi: 19 Haziran 2017

Sorumlu yazar: Abdulveli SİRAT, e-posta:awsirat@gumushane.edu.tr;

Öz

Bu çalışmada, bölgeye uyumlarını belirlemek amacıyla 12 arpa çeşidinin (Fahrettinbey, Cumhuriyet-50, Özdemir-05, Kalaycı-97, Çıldır-02, İnce-04, Efes-98, Erciyes, Çumra-2001, Sladoran, Tarm-92 ve Tokak-157/35) verim ve verim unsurları ile birlikte bazı kalite kriterleri, 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme dönemlerinde Samsun'da (Gelemen) incelenmiştir. Denemeler her iki yıl, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş olup, incelenen bütün tarımsal özellikler yönünden çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur. Çeşitlerin başaklanma süresi 120.00-132.00 gün, olgunlaşma süresi 160.00-170.63 gün, bitki boyu 91.59-121.27 cm, m²'deki başak sayısı 400.29-493.75 adet, başak uzunluğu 7.28-9.56 cm, başaktaki tane sayısı 24.29-27.28 adet, başakta tane ağırlığı 0.94-1.06 g, hasat indeksi % 34.61-43.00, tane verimi 378.47-525.50 kg/da, tane iriliği oranı % 81.94-91.19, 1000 tane ağırlığı 37.82-49.84 g, hektolitre ağırlığı 65.83-70.48 kg, ham protein oranı ise % 10.26-12.00 arasında değişim göstermiştir. En yüksek tane verimine Sladoran, Fahrettinbey ve Çumra-2001 çeşitleri (sırasıyla, 525.50, 512.57 ve 507.25 kg/da), en yüksek 1000 tane ağırlığına Fahrettinbey (49.84 g) ve Sladoran (47.97 g) çeşitleri, en yüksek hektolitre ağırlığına Sladoran (70.48 kg) ve Fahrettinbey (69.15 kg) çeşitleri, en yüksek ham protein oranına ise Efes-98 çeşidi (% 12.00) sahip olmuştur. Bu çalışma sonucunda verim ve kalite özellikleri bakımından düşünüldüğünde, Sladoran, Fahrettinbey ve Çumra-2001 çeşitlerinin, diğer çeşitlere göre Samsun

koşullarında umutvar çeşitler olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Arpa, çeşit, tane verimi, verim unsurları, kalite

Investigation of yield and yield components with some quality traits two-rowed barley (*Hordeum vulgare conv. distichon*) cultivars in Samsun ecological conditions

Abstract

In this study; yield, yield components and some quality parameters of 12 barley cultivars (Fahrettinbey, Cumhuriyet-50, Özdemir-05, Kalaycı-97, Çıldır-02, İnce-04, Efes-98, Erciyes, Çumra-2001, Sladoran, Tarm-92 ve Tokak-157/35) being suitable for Samsun (Gelemen) experimental areas in 2007-2008 and 2008-2009 growing seasons with four replications according to randomized complete block design. Significant differences were found between genotypes regarding all investigated agricultural characters. Duration of heading, duration of ripening, plant height, spike number per m², spike length, grain number per spike, the weight of grains per spike, harvest index, grain yield, grain largeness level, 1000-seed weight, hectoliter weight and crude protein content values were determined for investigated genotypes respectively as between 120.00 and 132.00 days, 160.00 and 170.63 days, 91.59 and 121.27 cm, 400.29 and 493.75, 7.28 and 9.56 cm, 24.29 and 27.28, 0.94 and 1.06 g, 34.61 and 43.00 %,

378.47 and 525.50 kg/da, 81.94 and 91.19 %, 37.82 and 49.84 g, 65.83 and 70.48 kg, 10.26 and 12.00 %. The cultivars Sladoran, Fahrettinbey and Çumra-2001 (525.50, 512.57 ve 507.25 kg/da, respectively) showed the highest grain yield, Fahrettinbey and Sladoran 1000-seed yields (49.84-47.97 g respectively), Sladoran and Fahrettinbey hectoliter weight (70.48 and 69.15 kg respectively) whereas the cultivars Efes-98 showed the highest crude protein content (12.00 %). The result of this study, when considered in terms of yield and quality characteristics, it has been found that Sladoran, Fahrettinbey and Çumra-2001 cultivars, appeared as promising genotypes for the conditions in Samsun than other cultivars.

Key words: Barley, cultivars, grain yield, yield components, quality

Giriş

Gıda ve yem sanayinin temel ham maddelerinden biri olan arpa, dünya ve ülkemiz tarımında önemli bir tahıl cinsidir. Dünyada beslenme sorunu her geçen gün hızla artmaktadır. Bu sorunun çözümü için birbirinden oldukça farklı görüşler ileri sürülmektedir. Üzerinde uzlaşılan en önemli çözüm noktası ise bitkisel ve hayvansal üretimin artırılmasıdır. Ülkemizde gıda ve hayvan yemi olarak tüketilen ve ekonomik açıdan en önemli ürünler arasında bulunan arpa, buğdaydan sonra ikinci sırada gelmektedir. Önceleri insan beslenmesinde büyük önemi olan arpa, zaman içinde bu önemini kaybetmekte olup, günümüzde hayvan yemi, malt ve zirai endüstride hammadde olarak kullanılmaktadır (Kün, 1996).

Hayvan sayısı bakımından önemli bir potansiyele sahip olan Karadeniz Bölgesi'nde çayır ve meralar uzun yıllar aşırı ve düzensiz otlatmalar sonucu verim potansiyellerini büyük oranda kaybetmişlerdir. Bölgede ekonomik bakımdan büyük bir potansiyele sahip olan hayvancılık sektörünün istenilen seviyeye getirilebilmesi için çayır ve meraların ıslahı ve yem bitkileri üretiminin yanında, yemlik arpa yetiştiriciliğinin de geliştirilmesi gerekmektedir. Arpa, hayvan yemi olarak tüketilen tahıllar içerisinde ilk sıralarda yer almaktadır. Arpa tanesi, yaklaşık olarak % 7.5-15 ham protein ve % 75 oranında da hazmı kolay besin maddesi içermekte olup, çok iyi bir besin kaynağıdır (Akkaya ve Atken, 1986; Akdeniz ve ark., 2004).

Dünyada 49 426 652 hektar ekim alanı ve 144 489 996 ton üretime sahip olan arpadan 292.3 kg/da verim alınırken (Anonymous, 2014), ülkemizde 2016 yılı verilerine göre 2 740 052 hektar ekilişle, 6 700 000 ton üretim ve 245.0 kg/da verim gerçekleşmiştir (Anonim, 2016). Samsun İlinde 2016 yılında yaklaşık olarak 77 339 dekar alanda arpa ekimi yapılmış ve 20 756 ton ürün alınmıştır. Dekara verimi ise 268.0 kg olmuştur (Anonim, 2016). Geniş bir adaptasyon yeteneğine sahip olan arpa, ülkemizde de hemen bütün bölgelerde yetiştirilmektedir.

Karahan ve Sabancı (2010)'nın Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (Diyarbakır, Ceylanpınar) 9 arpa çeşidinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite kriterlerinin incelenmesi amacıyla yaptıkları bir araştırmada, her İki lokasyonun ortalaması olarak çeşitlerin tane veriminin 388-487 kg/da arasında değiştiği, en yüksek tane veriminin ortalama 487 kg/da ile Vamıkhoca-98 çeşidinden, en düşük tane veriminin ise Bornova-92 (388 kg/da) çeşidinden elde edildiği belirlenmiştir.

Kendal ve ark. (2010), Diyarbakır ve Adıyaman kuru koşullarında 10 adet arpa hattı ile Şahin 91 (iki sıralı) ve Vamıkhoca 98 (6 sıralı) çeşitlerini kontrol olarak kullandıkları çalışmada; iki lokasyon ortalama sonuçlarına göre; başaklanma süresinin 106.6-119.0 gün, bitki boyunun 90.0-128.1 cm, hektolitreye ağırlığının 59.3-67.1 kg, bin tane ağırlığının 31.9-45.1 g ve tane veriminin 373.9-578.3 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Aydoğan ve ark. (2011) tarafından, 2006-2007 ve 2007-2008 yılları arasında 16 arpa genotipinin (5 çeşit ve 11 hat) verim ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2 farklı lokasyonda (Konya-merkez ve Çumra) yürütülen araştırmada, tane verimi: 257-381 kg/da, bin tane ağırlığı 38.30-43.17 g ve protein oranı ise % 11.08-12.15 arasında değişim göstermiştir.

Sirat ve Sezer (2013a), Samsun ekolojik koşullarında bazı iki ve altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada, bitki boyunun 68.0-115.8 cm, başak uzunluğunun 5.3-8.4 cm, başakta tane sayısının 24.9-59.3 adet, başakta tane ağırlığının 0.64-1.97 g, m²'deki başak sayısının 210.59-516.73 adet, tane veriminin 188.84-620.28 kg/da; kalite özelliklerinden bin tane ağırlığının 30.5-47.5 g, hektolitreye ağırlığının 58.8-71.4 kg ve ham protein oranının ise % 10.9-12.7 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. İki yıl süreyle yürütülen araştırma sonucuna göre en yüksek tane verimi Epona (620.28

kg/da) ve Bolayır (515.16 kg/da) çeşitlerinden; en yüksek 1000 tane ağırlığı Akhisar-98 (47.5 g), Larende (46.3 g) ve Vamıkhoca-98 (44.8 g) çeşitlerinden; en yüksek hektolitreye ağırlığı Bolayır (71.4 kg), Zeynelağa ve Aydanhanım (69.1 kg) çeşitlerinden; en yüksek ham protein oranı ise Vamıkhoca-98 (% 12.7) ile Akhisar-98 (% 12.5) çeşitlerinden elde edilmiştir. Sirat ve Sezer (2013b), Samsun koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi için yaptıkları çalışmada, bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitreye ağırlığı bakımından çeşitler karşılaştırılmıştır. Çalışma sunucunda Şerifehanım-98 (420.80 kg/da) ve Avcı-2002 (417.28 kg/da) çeşitlerinin tane verimi bakımından en yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Doğan ve ark. (2014) tarafından 2004-2005 ve 2005-2006 yılları arasında Diyarbakır ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, arpada tane veriminin 464.7-704.4 kg/da arasında değiştiği, en yüksek tane veriminin 8, 11, 16, 18 ve 25 nolu genotiplerden, en düşük tane veriminin ise 15 nolu genotipten (464.7 kg/da) elde edildiği, hektolitreye ağırlığı bakımından en yüksek ortalama değer 66.3 kg/hl ile 17 nolu genotipten, protein oranının ise % 13.8 ile 2 nolu genotipten elde edildiğini bildirmişlerdir. Mut ve ark. (2014) tarafından 2002-2005 yılları arasında Samsun koşullarında 19 iki sıralı arpa genotipinin tane verimi, başlıca tarımsal özellikleri ve verim stabilitesinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada, başaklanma süresi 122.2-131.8 gün, bitki boyu 82.0-96.8 cm, başak uzunluğu 6.24-8.78 cm, başakta tane sayısı 20.3-27.9 adet, bin tane ağırlığı 42.4-48.9 g, hektolitreye ağırlığı 59.9-70.1 kg ve tane verimi 314.9-474.7 kg/da arasında değişim göstermiştir. Öztürk ve ark. (2014), 2006-2007 ve 2007-2008 yılları arasında Edirne koşullarında 25 farklı arpa genotipinin verim ve bazı

tarımsal özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, genotiplerin ortalama tane verimi 647,4 kg/da olarak tespit edilmiştir. En yüksek tane verimi (764.9 kg/da) TEA1500-22 hattında hesaplanırken; bitki boyu 91.8 cm ile 101.4 cm, başak uzunluğu 6.8 cm ile 9.9 cm arasında değişmiştir. Sirat (2014) tarafından Orta Karadeniz Bölgesi koşullarına uygun maltlık ve yemlik arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin belirlenmesi için iki yıl ve iki lokasyonda yapılan çalışmada, en yüksek 1000 tane ağırlığı Anadolu-98 (46.8 g) ve Balkan-96 (44.8 g); en yüksek hektolitreye ağırlığı Şerifehanım-98 (69.0 kg), Anadolu-98 (68.0 kg) ve Balkan-96 (67.6 kg); en yüksek tane iriliği ile ekstrakt oranları Balkan-96 (% 90.1 ve % 77.7), en yüksek ham protein oranı Lord (% 13.1), Meriç (% 13.0) ve Avcı-2002 (% 12.8) çeşitlerinden, en düşük protein oranı ise Balkan-96 (% 11.6) çeşidinden elde edilmiştir. Koca ve ark. (2015), Akdeniz kuşağında yetiştirilen arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim unsurları ve tane kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada, tek başakta tane veriminin 1.10-3.68 g, başakta tane sayısının 20.17-71.60 adet, bin tane ağırlığının 39.12-70.36 g, tanede protein oranının ise % 10.31-12.05 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde üretimi yapılan çeşitlerin, Samsun koşullarındaki verim ve diğer bazı özelliklerini belirleyerek, uygun genotiplerin bölgede yaygınlaştırılması ve sonuçta üretimin artırılmasına yardımcı olmaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma, 2007-2008 ve 2008-2009 yetiştirme dönemlerinde Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında (Gelemen) yürütülmüştür. Denemede 12 arpa çeşidi kullanılmış olup, bu çeşitlere ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan arpa çeşitlerine ait bazı bilgiler

S. no	Çeşit	Tescil Yılı	Özellikleri	Tescil Edilen Kuruluş
1	Fahrettinbey	2004	2 Sıralı	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü - SAMSUN
2	Cumhuriyet-50	1973-2003	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü - ESKİŞEHİR
3	Özdemir-05	2005	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü - ESKİŞEHİR
4	Kalaycı-97	1997	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü - ESKİŞEHİR
5	Çıldır-02	2002	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü - ESKİŞEHİR
6	İnce-04	2004	2 Sıralı	Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü - ESKİŞEHİR
7	Efes-98	1998	2 Sıralı	Anadolu Efes Biracılık ve Malt San.A.Ş. (AB) - KONYA
8	Erciyes	2005	2 Sıralı	Anadolu Efes Biracılık ve Malt San.A.Ş. (AB) - KONYA
9	Çumra-2001	2001	2 Sıralı	Anadolu Efes Biracılık ve Malt San.A.Ş. (AB) - KONYA
10	Sladoran	1998	2 Sıralı	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü - EDİRNE
11	Tarm-92	1992	2 Sıralı	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma - ANKARA
12	Tokak-157/37	1963-2004	2 Sıralı	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma - ANKARA

Araştırma yerinin toprak özellikleri

Deneme yerlerinde 0-40 cm derinliğinden ekimden önce alınan toprak örneklerindeki bazı fiziksel ve kimyasal özelliklere ait sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'den de görüleceği üzere, denemelerin yürütüldüğü topraklar ilk yıl killi; ikinci yıl ise killi-tınlı bir bünyeye sahiptir. Tuzluluk açısından, her iki yılın tuzsuz olduğu görülmektedir.

Toprakların pH içerikleri 7.42-7.79 arasında değişmekte olup, ilk yılda toprağın hafif alkali, ikinci yılda ise toprağın nötr olduğu belirlenmiştir. Deneme yerleri topraklarının orta seviyede kireçli olduğu tespit edilmiştir. Fosfor içeriğinin her iki yılda çok yüksek, potasyum içeriğinin ise yeterli olduğu belirlenmiştir. Organik madde açısından ilk yıl toprağın iyi, ikinci yıl ise orta seviyede olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme alanları topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Yıl	Analiz	Doygunluk (%)	Tuz (%)	PH	CaCO ₃ (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Mad (%)
2007-08	Değeri	75.0	0.08	7.79	10.57	17.2	71.3	3.36
	Derecesi	killi	tuzsuz	hafif alkali	kireçli	çok fazla	yeterli	iyi
2008-09	Değeri	65.0	0.14	7.42	11.32	13.72	93.14	2.11
	Derecesi	Killi-tınlı	tuzsuz	nötr	kireçli	fazla	yeterli	orta

* Analizler OMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır

Araştırma yerinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü yere ait iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından elde edilmiştir. Uzun yıllara ait rakamlar son 25 yılın (1984-2009) ortalaması olarak verilmiştir (Çizelge 3).

Samsun ilinin iklim özellikleri, Orta Karadeniz Bölgesinin ılıman iklim özelliklerini yansıtır. Uzun yıllar ortalamalarına göre, yağışın çoğu kış ve sonbahar aylarında düşerken, yaz ve ilkbahar aylarında daha az yağış düşmektedir. Veriler incelendiğinde, Gelemen lokasyonunda sıcaklık bakımından denemenin yürütüldüğü birinci yıl ve uzun yıllar ortalamasında önemli farklılık yokken, ikinci yılın daha yüksek olduğu görülmüştür. Uzun yıllar ortalaması olarak arpa yetiştirme periyodu içerisinde en düşük aylık sıcaklık ortalaması 6.6°C ile Şubat ayında, en yüksek aylık sıcaklık ortalaması ise 20.1°C ile Haziran ayındadır. Bu değerler sırasıyla

2007-2008 yılında 5.8 °C ile Şubat ve 20.5 °C ile Haziran ayında, 2008-2009 yılında ise 9.0 °C ile Şubat ve 21.9 °C ile Haziran aylarında görülmüştür.

Arpa yetiştirme periyodu dikkate alındığında, Samsun (Gelemen) ilinde uzun yılların ortalaması olarak toplam 564.8 mm yağış düştüğü görülmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre, en yüksek aylık toplam yağış, 85.6 mm ile Ekim ayına; en düşük toplam yağış ise 47.8 mm ile Haziran ayına aittir. Denemenin yürütüldüğü 2007-2008 ve 2008-2009 yıllarında en düşük toplam yağış sırasıyla, 35.8 ve 8.2 mm ile Haziran ayında gerçekleşirken, en yüksek toplam yağış ise sırasıyla, 96.5 mm ile Kasım ve 128.8 mm ile Ekim aylarında gerçekleşmiştir.

Uzun yıllar ortalaması olarak, yıllık nispi nem ortalaması % 73.6 iken, bu değer 2007-08 yılında % 70.5 ve 2008-09 yılında ise % 72.9 olmuştur.

Çizelge 3. Denemenin yürütüldüğü yerin (Gelemen) bazı meteorolojik verileri

Meteorolojik Veriler (Aylık)	Yıllar	AYLAR										Vej. Ort. Top.
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran		
Ortalama Sıcaklık (°C)	2007-08	18.2	11.2	8.0	4.1	5.8	11.4	13.6	15.0	20.5	12.0	
	2008-09	16.7	13.3	9.0	8.4	9.0	8.4	9.7	15.8	21.9	12.5	
	Uzun Y.	16.0	11.8	8.9	6.9	6.6	7.8	11.1	15.3	20.1	11.6	
Toplam Yağış (mm)	2007-08	72.4	96.5	69.4	42.7	67.9	36.8	48.0	40.7	35.8	510.2	
	2008-09	128.8	109.5	120.7	86.1	91.0	49.0	21.4	55.3	8.2	670.0	
	Uzun Y.	85.6	81.8	73.4	59.7	50.3	56.8	58.4	51.0	47.8	564.8	
Ortalama Nispi Nem (%)	2007-08	78.1	67.2	69.5	62.0	61.5	67.5	78.5	75.6	74.2	70.5	
	2008-09	80.7	75.6	59.8	59.2	71.4	74.8	79.9	78.3	76.0	72.9	
	Uzun Y.	76.1	70.5	66.4	67.2	69.9	75.6	79.4	80.8	76.3	73.6	

Yöntem

Tarla denemesi, Samsun (Gelemen) Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde 2007-2008 ve 2008-2009 vejetasyon dönemlerinde iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekrarlamalı olarak kurulmuş, her parsel 6 m uzunluğunda, 1,2 m genişliğinde 7.2 m²'lik parsel alanı olarak düzenlenmiştir. Denemede kullanılan tohumluk miktarı; çeşitlerin 1000 tane ağırlığı, safiyeti ve çimlenme yüzdelere göre belirlenerek, m²'ye 500 tohum düşecek şekilde hesaplanmış ve ekim derinliği yaklaşık 5 cm olacak biçimde her parselde 6 sıra halinde ekim yapılmıştır. Denemelerin ekimi, önceden yapılan ekim zamanı denemeleri ve hava koşulları dikkate alınarak, ilk yıl 01.12.2007 tarihinde, ikinci yıl ise 05.11.2008 tarihinde yapılmıştır. Denemelerde toprak analiz sonuçları dikkate alınarak her parselde dekara 12 kg saf N ve 6 kg saf P₂O₅ hesabıyla gübre verilmiştir. Verilen azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, geri kalanı ise sapa kalkma döneminin öncesinde uygulanmıştır (Köycü ve ark., 1988). Hasat, her parselin başından ve sonundan 0.5 m, kenarlarından birer sıra olarak atıldıktan sonra geriye kalan (5 x 0.8) 4 m²'lik alanda yapılmıştır.

Elde edilen tüm verilerin; istatistiksel analizleri, MSTAT-C paket programı kullanılarak Yurtsever (1984), Düzgüneş ve ark. (1987) ile Gülümser ve ark. (2013)'in bildirdikleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre yapılmış; ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar, LSD testine göre değerlendirilerek gruplandırma yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırma, Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı arpa genotiplerinde verim, verim unsurları ve bazı kalite kriterlerini belirlemek amacı ile Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında (Gelemen) yürütülmüştür. Araştırmada, kullanılan çeşitlere ait bazı önemli tarımsal özellikler ele alınmıştır.

Başaklanma süresi (gün)

Denemeye alınan arpa genotipleri arasında başaklanma süresine ait ortalama değerler ve önemlilik gurupları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelgede de görüleceği gibi yılların ortalaması, yıl x çeşit interaksyonu ve birleştirilmiş yıllarda genotipler arasında başaklanma süresi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Araştırmada,

başaklanma gün sayısı bakımından yıl x çeşit interaksyonuna bakıldığında ikinci yılda Çumra-2001 (133.50 gün) çeşidi en fazla gün sayısına sahip olurken, en az gün sayısı ilk yıl Fahrettinbey (118.50 gün), Erciyes (120.50 gün) ve Sladoran (120.50 gün) çeşitlerinde belirlenmiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre en uzun başaklanma süresi 132.00 gün ile Çumra-2001 çeşidinde elde edilirken, en kısa başaklanma süresi ise 120.00 gün ile Fahrettinbey çeşidinde tespit edilmiştir. Erken başaklanma (erkencilik) tahıllarda istenilen bir özelliktir. Farklı ekolojik koşullarda yapılan araştırmalarda (Akıncı ve ark., 1999; Kandemir, 2004; Karahan, 2005) başaklanma süresi bakımından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiş olup, bu durumun oluşmasında genotip ve çevrenin birlikte etkili olduğu bildirilmektedir. Yapılan bu çalışmada, denemenin ikinci yılında başaklanma gün sayısının, birinci yıla göre daha uzun olmasının nedeni olarak ikinci yılda daha yüksek yağış olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Olgunlaşma süresi (gün)

Araştırmada olgunlaşma gün sayısı bakımından yıl x çeşit interaksyonu ve birleştirilmiş yıllarda genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli çıkarken ve yılların ortalaması % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır. İki yıllık ortalama değerlere göre en uzun olgunlaşma süresi 170.63 gün ile Çumra-2001 çeşidinden; en kısa olgunlaşma süresi ise 160.00 gün ile Fahrettinbey ve 161,50 gün ile Sladoran çeşitlerinde saptanmıştır. Tahıllarda erkencilik istenilen bir özellik olup, başaklanma-olgunlaşma döneminde yüksek sıcaklar, kuraklık ve kuru rüzgarların verimde ciddi azalmalara neden olduğu bölgelerde önemli avantajlar sağlamaktadır (Klatt et al., 1973).

Bitki boyu (cm)

Bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada yıl x çeşit interaksyonunda en uzun bitki boyu Çumra-2001 ve Fahrettinbey çeşitlerinden elde edilirken, en kısa bitki boyu Sladoran çeşidinden elde edilmiştir. İki yıllık ortalama değerlerine göre de en yüksek bitki boyu 121.27 cm ile Çumra-2001 çeşidinde, en kısa bitki boyu ise 91.59 cm ile Sladoran çeşidinden elde edilmiştir. (Çizelge 4). Arpa ıslah çalışmalarında bitki boyu ile ilgili çalışmalar, amacına göre değişiklik gösterse de, bu özellik verimi dolaylı yönden etkileyen önemli bir morfolojik özelliktir.

Çizelge 4. Denemede kullanılan arpa çeşitlerinin ele alınan karakterlerdeki ortalama değerleri

Çeşitler	Başaklanma süresi (gün)			Olgunlaşma süresi (gün)			Bitki boyu (cm)		
	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**	Yıl 1	Yıl 2	Ortalama**
Fahrettinbey	118.50 j	121.50 hi	120.00 f	161.50def	158.50f	160.00 f	115.88abc	109.38b-e	112.63 b
Cumhuriyet-50	121.50 hi	126.50 def	124.00 cd	162.50cde	163.50b-e	163.00 cde	104.13def	109.83b-e	106.98 bcd
Özdemir-05	122.00 ghi	128.50 bcd	125.25 c	163.50b-e	166.25b	164.88 bc	111.08bcd	109.85b-e	110.47 bc
Kalaycı-97	123.50 gh	127.00 cde	125.25 c	165.25bc	163.50b-e	164.38 cd	99.88ef	105.78de	102.83 d
Çıldır-02	122.50 ghi	129.00 bcd	125.75 c	164.50bcd	165.75bc	165.13 bc	103.88def	107.20cde	105.54 cd
İnce-04	122.50 ghi	127.50 cd	125.00 c	164.50bcd	165.25bc	164.88 bc	102.35def	103.50def	102.93 d
Efes-98	121.50 hi	129.50 bc	125.50 c	163.50b-e	165.75bc	164.63 c	100.08ef	109.88b-e	104.98 cd
Erciyes	120.50 ij	123.50 gh	122.00 e	163.50b-e	161.50def	162.50 de	111.93bcd	105.50de	108.72 bcd
Çumra-2001	130.50 b	133.50 a**	132.00 a	171.00a**	170.25a	170.63 a	117.75ab	124.78a**	121.27 a
Sladoran	120.50 ij	124.00 fgh	122.25 de	162.50cde	160.50ef	161.50 ef	94.78fg	88.40g	91.59 e
Tarm-92	129.50 bc	127.00 cde	128.25 b	170.50a	163.25b-e	166.88 b	103.03def	103.40def	103.22 d
Tokak-157/37	124.50 efg	126.50 def	125.50 c	166.50b	163.50b-e	165.00 bc	101.88def	106.38cde	104.13 cd
Ortalama	123.13b	127.00a**	125.06	164.94a*	163.96b	164.45	105.55	106.99	106.27
	CV (%): 1.09			CV (%): 0.91			CV (%): 4.36		
	LSD çeşit: 1.806 yerrçeşit: 2.554			LSD çeşit: 1.981 yerrçeşit: 2.801			LSD çeşit: 6.145 yerrçeşit: 8.691		

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında *P<0.05, **P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Araştırmacılar bitki boyunun çevre koşullarına ve çeşide göre değiştiğini bildirmişlerdir. Farklı ekolojilerde değişik araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda, arpa hat veya çeşitlerinde bitki boyu değerleri 46.8-128.1 cm arasında bulunmuştur (Akdeniz ve ark., 2004; Kandemir, 2004; Erkul ve Ünay, 2007; Kendal et al., 2010).

Metrekaredeki başak sayısı (adet)

Denemeye alınan arpa genotipleri arasında metrekaredeki başak sayısına ait ortalama değerler ve önemlilik gurupları Çizelge 5'te verilmiştir. Araştırmada, yıl x çeşit interaksyonu ve birleştirilmiş yıllarda genotipler arasında görülen farklılıklar metrekaredeki başak sayısı yönünden istatistiksel olarak % 1, yıllar ortalaması ise % 5 düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çeşitlerin m²'deki başak sayıları 400.29-493.75 arasında değişmiştir. En düşük m²'deki başak sayısı Efes-98 (400.29 adet) çeşidinde bulunmuş, bu çeşidi Tokak-157/37 (404.75 adet) ve Çıldır-02 (419.63 adet) çeşitleri takip etmiştir. En yüksek m²'deki başak sayısı ise Sladoran çeşidinden (493.75 adet) elde edilmiş, bu çeşidi sırasıyla Fahrettinbey (492.75 adet), Çumra-2001 (484.63 adet), İnce-04 (484.16 adet) ve Kalaycı-97 (474.40 adet) çeşitleri izlemiştir. Denemeler ortalaması ise 452.92 adet olmuştur (Çizelge 5). Arpa bitkisinde metrekarede başak sayısı bakımından çeşitler arasında çok önemli farkların olduğu birçok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Kırtok ve Genç, 1979; Kün ve ark., 1992; Dokuyucu ve Kırtok, 1995; Sirat ve Sezer, 2009). Birim alandaki başak sayısının tane verimini doğrudan etkileyen bir unsur olduğu ve metrekarede başak sayısı fazla olan çeşitlerin genellikle daha yüksek verim verdiği bildirilmektedir (Sade ve ark., 1999).

Başak uzunluğu (cm)

Araştırmada, başak uzunluğu bakımından yıllar ve çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yılların ortalamasına göre, başak uzunluğu 6.99 ile 9.56 cm arasında değişmiştir (Çizelge 5). En uzun başak boyu ortalaması Fahrettinbey (9.56 cm) ve Çumra-2001 (9.09 cm) çeşitlerinden elde edilmiştir. Başak uzunluğu bakımından bu genotipler istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. En kısa başak boyu ortalaması ise sırasıyla Çıldır-02 (6.99 cm), Efes-98 (7.28 cm), Özdemir-05 (7.33 cm), Tokak-157/37 (7.35 cm), Sladoran (7.53 cm), Tarm-92 (7.54 cm), Cumhuriyet-50 (7.59 cm), Erciyes (7.67 cm) ve Kalaycı-97 (7.69 cm), çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 5). Bir çeşit özelliği olan başak uzunluğunun (Sönmez ve ark., 1996) daha önce yapılan çalışmalarda 7.5-10.0 cm (Efe ve Yıldırım, 1992), 5.0 - 7.9 cm (Sirat ve Sezer, 2005), 5.3-8.4 cm (Sirat ve Sezer, 2013a) ve 5.2-8.4 cm (Sirat ve Sezer, 2013b) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Başakta tane sayısı (adet)

Birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler arasında başakta tane sayısı bakımından istatistiksel olarak % 1 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Başakta tane sayısı ortalaması 24.29-27.28 adet arasında değişmiş olup; en yüksek değerler Çumra-2001 (27.28 adet), Fahrettinbey (27.20 adet), İnce-04 (25.68 adet), Kalaycı-97 (25.34 adet), Tarm-92 (25.30 adet), Tokak-157/35 (25.13 adet), Cumhuriyet-50 (25.10 adet) ve Sladoran (24.97 adet) çeşitlerinden elde edilmiştir. En az başakta tane sayısına ise sırasıyla Çıldır-02 (24.29 adet), Özdemir-05 (24.43 adet) ve Efes-98 (24.54 adet) çeşitleri sahip olmuştur (Çizelge 5).

İki sıralı arpa genotipleri ile yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuçlar, başakta tane sayısının 15.7-26.7 arasında değiştiğini belirten Geçit ve Adak (1988)'in bulgularına benzerlik göstermektedir. Genel olarak altı sıralı arpalar, iki sıralı arpalardan daha fazla başakta tane sayısına sahiptirler. Değişik çevrelerde, farklı altı ve iki sıralı arpa genotipleri ile yapılan bazı çalışmalarda başakta tane sayısının 18.3-49.4 adet (Kılınç ve ark., 1992), 14.4-48.3 adet (Tosun, 1993), 21.9-59.1 adet (Sirat ve Sezer, 2005) ve 24.9-59.3 adet (Sirat ve Sezer, 2013a) arasında olduğu belirtilmektedir.

Başakta tane ağırlığı (g)

Denemeye alınan arpa çeşitlerinin başakta tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve önemlilik grupları Çizelge 5'te verilmiştir. Birleştirilmiş varyans analizine göre çeşitler arasında görülen farklar başakta tane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Çizelge 5'te görüleceği üzere başakta tane ağırlığı yönünden en yüksek değer gösteren çeşitler sırasıyla Sladoran (1.06 g), Fahrettinbey (1.05 g) ve Çumra-2001 (1.03 g) olmuş olup, istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır.

Başakta tane ağırlığı, tahıllarda tane verimini de bir bakıma temsil eden ve başakta tane sayısı ve tane ağırlığına bağlı olarak oluşan bitkisel bir karakterdir (Kün, 1996). Bu nedenle bir bölgede yürütülen ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarında başakta tane sayısı ve tane ağırlığı değerlerinden oluşan başak verimi özelliğinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Sonuçlarımız, başakta tane ağırlığının 0.64-1.97 g arasında değiştiğini belirten Sirat ve Sezer (2013a)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Hasat indeksi (%)

Birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre arpa çeşitleri hasat indeksi bakımından istatistiksel olarak %1 düzeyinde farklılıklar göstermiş; yılların ortalaması % 34.61-43.00 arasında değişmiştir (Çizelge 5). En yüksek hasat indeksi ortalaması sırasıyla Çumra-2001 (% 43.00), Fahrettinbey (% 41.73), Sladoran (% 41.25) ve Kalaycı-97 (% 40.34) çeşitlerden elde edilmiştir. Hasat indeksi bakımından bu çeşitler istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. En düşük hasat indeksi ise Çıldır-02 (% 34.61) çeşidinden elde edilmiş ve istatistiksel olarak grubun son sıralarında yer almıştır. Cumhuriyet-50 (% 37.22), Özdemir-05 (% 37.35), İnce-04 (% 39.51), Efes-98 (% 36.10), Erciyes (% 36.95), Tarm-92 (%

37.94) ve Tokak-157/35 (% 37.00) çeşitleri hasat indeksi yönünden orta sıralarda yer almışlardır

Yapılan araştırmalar, hasat indeksinin tane verimi üzerine doğrudan etkili olduğunu ortaya koymuştur (Van Sanford and Mackown, 1986; May et al., 1991). Zira tane verimi, vejetatif organlardan taneye kuru madde taşınması veya kuru maddenin tane verimine dönüşüm etkinliğinin bir göstergesi olan hasat indeksi ile yakın ilişkilidir (Baker and Gebeyehou, 1982; Loffler et al., 1985).

Araştırmada, arpa çeşitlerinin hasat indeksleri arasındaki değişkenliğin, çeşitlerin vejetatif organlarından tanelere taşıdıkları kuru madde miktarının farklı olmasından ve çeşitlerin genetik yapılarındaki değişiklikten kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmada, elde edilen değerler hatlar arasında çok önemli farkların saptandığını belirten Abacı (1989)'nın bulgularıyla uyum halinde olup, bununla birlikte, Gençtan (1982)'in açıkladığı % 24.3-35.2 hasat indeksi değerlerinden daha yüksek iken, Sezginer (1991)'in açıkladığı % 32-47 hasat indeksi değerleriyle benzerlik göstermektedir.

Tane verimi (kg/da)

Denemeye alınan arpa çeşitlerinin tane verimine ait ortalama değerleri ve önemlilik gurupları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgede de görüleceği gibi yılların ortalaması, yıl x çeşit interaksiyonu ve birleştirilmiş yıllarda çeşitler arasında tane verimi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır.

İki yıllık ortalamalara göre en yüksek tane verimi Sladoran, Fahrettinbey ve Çumra-2001 çeşitlerinden (sırasıyla 525.50, 512.57 ve 507.25 kg/da) elde edilirken; en düşük tane verimi ise Tokak-157/37 (381.49 kg/da) ve Efes-98 (378.47 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. Diğer çeşitler tane verimi yönünden bu çeşitlerin arasında kalmıştır.

Çizelge 6'da görüleceği gibi ilk yıl çeşitlerin ortalama verimi 460.61 kg/da olurken, ikinci yıla ait tane verimi ise 426.52 kg/da olmuştur. Yıllar arasında oluşan bu farkın iklim koşullarından özellikle yağıştan kaynaklandığı söylenebilir. Tane veriminin birinci yılda yüksek çıkmasına neden olarak; bu yetiştirme sezonunda yağış miktarının, özellikle arpanın gelişme dönemi olan Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında, ikinci yıla oranla daha düzenli dağılması ve aynı zamanda Haziran ayının birinci yılda, ikinci yıla göre daha yağışlı geçmesinden kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 2).

Ayrıca dane dolununun devam ettiği Mayıs ayının ve olgunlaşmanın tamamlandığı Haziran ayının birinci yılda, ikinci yıla göre daha serin geçtiği ve buna ilaveten toprak koşullarının birinci yılda daha avantajlı olması, birinci yılda denemenin tane verimini arttıran unsurlar olduğu düşünülmektedir. Arpa bitkisinde verimi en fazla etkileyen çevre faktörlerinin gelişme döneminde alınan yağış miktarı ve bunun aylara dağılımı, sıcaklık, ekim anında toprak profilinde birikmiş nem miktarı, topraktaki alınabilir besin maddelerinin miktarı ve uygulanan kültürel tedbirler (tohum yatağı hazırlığı, gübre kullanımı, ekim zamanı, tohum miktarı, tohumluk kalitesi) olarak sıralanabilir (Kalaycı ve ark., 1991). Arpa ile daha önceki yıllarda yapılan çalışmalarda; tane veriminin 321-576 kg/da (Kırtok ve Genç, 1979), 200-533 kg/da (Baş, 1987), 244-594 kg/da (Abacı, 1989), 424.9-498.2 kg/da (Öktem ve ark., 2004), 439.4-590.8 kg/da (Sirat ve Sezer, 2005), 410-494 kg/da (Mut ve ark., 2010), 188.84-620.28 kg/da (Sirat ve Sezer, 2013a), 348.98-420.80 kg/da (Sirat ve Sezer, 2013b) ve 314.9-474.7 kg/da (Mut ve ark., 2014) arasında değiştiği görülmektedir. Tane veriminin, bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin ortak etkileşimi sonucu ortaya çıktığı bildirilmektedir (Poehlman, 1985). Ayrıca Kılınç ve ark. (1992) ile Tosun (1993) tane veriminin yıllara göre değiştiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar, genotiplerin farklı ekolojilerde farklı tepki gösterdiklerini açıkça ortaya koymaktadır.

Tane iriliği oranı (%)

Araştırmada yer alan 12 adet tescilli arpa çeşidinin 2.8+2.5 mm elek üzeri tane iriliği oranlarına (%) ait varyans analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Denemeye alınan arpa çeşitleri, yapılan elek analizi sonuçlarına göre birleştirilmiş yıllarda genotipler arasında tane iriliği bakımından istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli farklar çıkmıştır (Çizelge 6).

Genellikle denemenin birinci yılında tane iriliği yönünden daha yüksek değerler elde edilmiş olup; deneme ortalaması % 86,53 olarak saptanmıştır. İki yıllık ortalamalara göre, Sladoran % 91,19 ile en iri taneli çeşit olurken, en yüksek elek üstü oranına sahip olduğu için başaktaki tanelerin diğer çeşitlere göre daha homojen irilikte olduğu da tespit edilmiştir. Bu çeşidi iri taneli Fahrettinbey (% 90.69), Çumra-2001 (% 90.13), İnce-04 (% 89.63), Kalaycı-97 (% 87.69), Tarm-92 (% 89.69) ve Cumhuriyet-50 (% 85.75) çeşitleri izlemiştir. Elek üstü oranı % 81.94 olarak tespit edilen Özdemiş-05 ise en düşük tane irilik oranına sahip olmuştur. Bu çeşidi sırasıyla Tokak-

157/37 (% 82.51) ve Efes-98 (% 83.69) çeşitleri izlemiş, istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 6). Arpada elek analizleri tanenin dolgunluk ve zayıf olmasını belirttiği gibi tanenin homojen olup olmadığı hakkında da fikir vermektedir. Bunun için arpanın irilik ve yeknesaklık tayininde 2.8, 2.5, 2.2 mm çapındaki eleklerde 100 g tohum temizlenmiş halde 3 dakika elenmekte ve eleme sonunda her elek üzeri arpa miktarı tartılarak % miktarı bulunmaktadır. İki elek üstü (2.2 ile 2.5 veya 2.5 ile 2.8) toplamı % 75'ten fazla ise bu örneğin irilik bakımından homojen olduğu kabul edilir (Elgün ve Certel, 1987; Çölkesen, 1993). Araştırmada ele alınan tane iriliği, birleştirilmiş yıllarda çeşitlerin ortalaması olarak % 81.94-91.19 arasında değişmektedir. Arpa ile yapılan çalışmalarda çeşitlerin tane iriliği bakımından önemli farklara sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Elde edilen bulgular; Çölkesen (1995), Bozkurt ve Tuğay (1999), Öktem ve Çölkesen (2000), Engin (2005) ve Sirat (2014)'ın konuya ilişkin yaptıkları çalışma sonuçlarına uyum göstermektedir.

Bin tane ağırlığı (g)

Çalışmada çeşitlerin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre birleştirilmiş yıllarda çeşitlerin ortalaması olarak bin tane ağırlığının 37.82-49.84 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 6). En yüksek bin tane ağırlığı 49.84 ve 47.97 g ile sırasıyla Fahrettinbey ve Sladoran çeşitlerinde elde edilmiş; en düşük bin tane ağırlığı ise Tarm-92 (37.82 g), Efes-98 (37.87 g) ve Özdemiş-05 (38.19 g) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı verim ve kalite kriterlerden önemli bir özellik olup, çeşide ve yılın ekolojik koşullarına göre değişmektedir (Johnson et al., 1988; Çölkesen ve ark., 1994). Bin tane ağırlığında görülen farklılık daha çok çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanmaktadır (Kırtok ve Genç, 1979; Çölkesen, 1993; Karadoğan ve ark., 1999; Öztürk ve ark., 2007; Mut ve ark., 2014). Genetik yapı ve ekolojik faktörler bin tane ağırlığı üzerinde etkili iki önemli faktördür. Başaklanma sonrası çevre koşullarını daha iyi değerlendiren çeşitlerin bin tane ağırlığının da, daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Korkut ve Ünay, 1987; Kılınç ve ark., 1992). Bin tane ağırlığının kalite ile ilgisi yanında verimle de ilişkili bir özellik olduğu bilinmektedir. Farklı araştırmacılar arpa genotiplerinde yaptıkları çalışmalarda bin tane ağırlıklarının farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir (Sirat ve Sezer, 2005, 2009, 2013a; Kendal ve ark., 2010; Mut ve ark., 2014; Sirat 2014; Koca ve ark., 2015).

Çizelge 5. Denemede kullanılan arpa çeşitlerinin ele alınan karakterlerdeki ortalama değerleri

Çeşitler	M ² 'deki Başak Sayısı (adet)		Başak Uzunluğu (cm)		Başakta Tane Sayısı (adet)		Başakta Tane Ağırlığı (g)		Hasat İndeksi (%)						
	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 1	Yıl 2					
Fahrettinbey	523.50a**	462.00c-g	492.75 a	9.83	9.28	9.56 a	27.85	26.55	27.20 ab	1.08	1.02	1.05 a	40.35	43.10	41.73 ab
Cumhuriyet-50	422.00ghi	454.44d-g	438.22 cd	7.90	7.28	7.59 cd	25.90	24.30	25.10 abc	1.00	0.94	0.97 b	36.80	37.64	37.22 c-f
Özdemir-05	436.06efg	428.50f-i	432.28 cde	7.28	7.38	7.33 d	24.78	24.08	24.43 c	0.99	0.93	0.96 b	39.55	35.14	37.35 c-f
Kalaycı-97	496.25a-d	452.54d-g	474.40 ab	7.78	7.60	7.69 cd	26.10	24.58	25.34 abc	0.97	0.96	0.97 b	40.28	40.39	40.34abc
Çıldır-02	422.75ghi	416.50ghi	419.63 def	7.50	6.48	6.99 d	25.43	23.15	24.29 c	0.95	0.92	0.94 b	34.95	34.26	34.61 f
İnce-04	506.25abc	462.06c-g	484.16 ab	9.05	7.83	8.44 bc	26.90	24.45	25.68 abc	0.98	0.95	0.97 b	39.05	39.96	39.51 bcd
Efes-98	383.13i	417.44ghi	400.29 f	7.93	6.63	7.28 d	25.58	23.50	24.54 c	0.96	0.92	0.94 b	37.00	35.19	36.10 ef
Erciyes	480.00a-e	430.56fgh	455.28 bc	7.95	7.38	7.67 cd	25.55	24.18	24.87 bc	0.98	0.95	0.97 b	36.10	37.79	36.95 def
Çumra-2001	508.25ab	461.00cg	484.63 ab	9.25	8.93	9.09 ab	28.25	26.30	27.28 a	1.05	1.00	1.03 a	41.95	44.04	43.00 a
Sladoran	516.25ab	471.24bf	493.75 a	7.43	7.63	7.53 cd	24.90	25.03	24.97 abc	1.05	1.06	1.06 a	41.15	41.35	41.25 ab
Tarm-92	474.31b-f	435.44efg	454.88 bc	7.95	7.13	7.54 cd	26.30	24.30	25.30 abc	0.97	0.94	0.96 b	38.45	37.42	37.94 cde
Tokak-157/37	389.25hi	420.24ghi	404.75 ef	7.60	7.10	7.35 d	26.10	24.15	25.13 abc	0.98	0.94	0.96 b	37.83	36.16	37.00 def
Ortalama	463.17a*	442.66b	452.92	8.12a**	7.55b	7.84	26.14a**	24.55b	25.34	1.00	0.96	0.98	38.62	38.54	38.58
CV (%)	4.73	LSD çeşit: 28.40	yerçeşit: 40.16	CV (%)	8.94	LSD çeşit: 0.928	CV (%)	6.16	LSD çeşit: 2.070	CV (%)	3.66	LSD çeşit: 0.042	CV (%)	5.66	LSD çeşit: 2.895

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında *P<0.05, **P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Çizelge 6. Denemede kullanılan arpa çeşitlerinin ele alınan karakterlerdeki ortalama değerleri

Çeşitler	Tane Verimi (kg/da)		Tane İriliği Oranı (%)		Bin Tane Ağırlığı (g)		Hektolitre Ağırlığı (kg)		Ham Protein Oranı (%)						
	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 1	Yıl 2	Yıl 1	Yıl 2					
Fahrettinbey	552.75 a**	472.38 bcd	512.57 a	90.88	90.50	90.69 ab	51.00	48.68	49.84 a	69.16	69.13	69.15 ab	10.62	10.34	10.48 c
Cumhuriyet-50	419.00 d-i	424.13 d-i	421.57 def	87.00	84.50	85.75 abc	40.02	38.19	39.10 de	67.53	65.89	66.71 cde	11.51	10.73	11.12 abc
Özdemir-05	423.81 d-i	393.44 f-i	408.63 def	86.25	77.63	81.94 c	39.59	36.79	38.19 e	66.47	66.63	66.55 cde	11.44	10.78	11.11 abc
Kalaycı-97	469.94 b-e	433.63 c-h	451.79 cd	87.88	87.50	87.69 abc	41.59	41.53	41.56 cd	68.47	67.71	68.09 bcd	11.20	10.65	10.93 bc
Çıldır-02	409.08 d-i	384.88 ghi	396.98 ef	85.63	81.50	83.57 c	39.46	38.20	38.83 de	66.46	65.20	65.83 e	11.78	11.96	11.87 ab
İnce-04	494.17 abc	441.13 b-g	467.65 bc	90.13	89.13	89.63 ab	46.65	41.82	44.24 bc	69.39	68.92	69.16 ab	10.99	10.23	10.61 c
Efes-98	366.38i	390.56 f-i	378.47 f	87.00	80.38	83.69 c	39.40	36.34	37.87 e	65.87	65.85	65.86 e	11.65	12.34	12.00 a
Erciyes	467.00 b-e	405.63 e-i	436.32 cde	85.25	84.63	84.94 bc	41.41	39.39	40.40 de	68.30	65.98	67.14 b-e	11.64	10.91	11.27 abc
Çumra-2001	550.56 a	463.94 b-e	507.25 ab	90.25	90.00	90.13 ab	44.87	45.07	44.97 b	69.06	67.92	68.49 abc	10.60	10.09	10.34 c
Sladoran	551.25 a	499.75 ab	525.50 a	91.25	91.13	91.19 a	48.29	47.64	47.97 a	69.64	71.31	70.48 a	10.32	10.20	10.26 c
Tarm-92	454.31 b-f	414.94 d-i	434.63 cde	87.75	85.63	86.69 abc	38.67	36.97	37.82 e	67.50	65.16	66.33 de	11.10	10.38	10.74 c
Tokak-157/37	369.10 hi	393.88 f-i	381.49 f	84.63	80.38	82.51 c	39.78	38.13	38.96 de	67.39	65.23	66.31 de	11.03	11.01	11.02 abc
Ortalama	460.61a**	426.52b	443.57	87.83	85.24	86.53	42.56a*	40.73b	41.65	67.94	67.08	67.51	11.16a**	10.80b	10.98
CV (%)	6.77	LSD çeşit: 39.81	yerçeşit: 50.30	CV (%)	4.49	LSD çeşit: 5.156	CV (%)	4.95	LSD çeşit: 2.733	CV (%)	2.15	LSD çeşit: 1.927	CV (%)	6.14	LSD çeşit: 0.894

Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında *P<0.05, **P<0.01 olasılıkla fark yoktur.

Hektolitre ağırlığı (kg)

Arpa çeşitlerinin hektolitre ağırlığı ortalama değerleri ve aralarındaki farklılıklar Çizelge 6'da verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonucuna göre hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılıkların çok önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6). Çizelge 6'da görüldüğü gibi hektolitre ağırlığı iki yıllık ortalama değerlere göre 65.83 ile 70.48 kg arasında değişim göstermiştir. Elde edilen bu farklılıkların çeşitlerden ve özellikle yıllar itibarı ile yağış rejiminin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Hektolitre ağırlığının çeşit özelliğine, çevre faktörlerine, tane özelliklerine (tanede tekdüzelik, kavuz oranı, endosperm yapısı) bağlı olarak değiştiğini bildiren araştırmacıların (Kün ve ark., 1992; Karadoğan ve ark., 1999; Karahan, 2005; Er, 2011; Sirat ve Sezer, 2013b; Mut ve ark., 2014; Sirat, 2014) bulguları ile ilişkilendirilmektedir. Ekolojik koşullarda, çeşit veya genotipler değiştikçe hektolitre ağırlıklarında da değişiklikler olabileceği tespit edilmiştir. Arpada hektolitre ağırlığı önemli bir kalite kriteri olup, özellikle bira ve malt sanayinde bu kriterin yüksek olması istenmektedir. Birçok araştırmacı, hektolitre ağırlığının diğer bitkisel özelliklerden bağımsız olarak oluştuğunu ve özellikle tanenin protein içeriği, yoğunluğu ve şekli ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir (Bozkurt ve Tuğay, 1999; Sirat ve Sezer, 2005).

Ham protein oranı (%)

Denemede ham protein oranı bakımından yıl ile çeşitler etkileşimi çok önemli ($P \leq 0.01$ düzeyinde) bulunmuştur. Birinci yılda % 11.16 ortalama ile ikinci yılın % 10.80 değerine göre daha yüksek değerler elde edilmiş olup; denemeler ortalaması % 10.98 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 6). Çizelge 6'da da görüldüğü gibi yıllar ortalamasına göre en fazla protein oranına sahip çeşitler Efes-98 (% 12.00), Çıldır-02 (% 11.87), Erciyes (% 11.27), Cumhuriyet-50 (% 11.12), Özdemir-05 (% 11.11) ve Tokak-157/35 (% 11.02) iken; en düşük protein oranı, Sladoran (% 10.26), Çumra-2001 (% 10.34), Fahrettinbey (% 10.48), İnce-04 (% 10.61) ve Tarm-92 (% 10.74) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, Bozkurt ve Tuğay (1999), Karadoğan ve ark. (1999), Karahan (2005), Sirat ve Sezer (2005, 2009, 2013a) bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Arpa daha çok hayvan yemi olarak kullanılır. Yemlik arpalarda protein oranı yüksek olanlar tercih edilmektedir. Arpa, hayvan yemi olarak tüketilen tahıllar içerisinde ilk sıralarda yer almaktadır. Arpa

tanesi, yaklaşık olarak % 7.5-15.0 ham protein ve % 75 oranında da hazmı kolay besin maddesi içermekte olup, çok iyi bir besin kaynağıdır (Akkaya ve Atken, 1986).

Tahıllarda protein miktarı; çeşit, çevre ve toprak faktörlerine göre değişir. Protein miktarına iklim ve topraktaki alınabilir azot oranının önemli etkisi vardır. Topraktaki alınabilir azot oranı arttıkça tanedeki protein miktarı da yükselir (Elgün ve ark., 2001; Aktaş ve Eren, 2014; Sirat, 2014; Naneli ve ark., 2015; Özen ve Akman, 2015).

Sonuç

Samsun (Gelemen) ekolojik koşullarında 2007-2008 ve 2008-2009 arpa yetiştirme döneminde 2 yıl süreyle yürütülen çalışmadan elde edilen bulgulara göre; çeşitler arasında verim ve kalite özellikleri yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Tane verimi 378.47-525.50 kg/da arasında değişim gösterirken, en yüksek tane veriminin Sladoran, Fahrettinbey ve Çumra-2001 çeşitlerinden alındığı tespit edilmiştir. Ayrıca, bu çeşitlerde metrekarede başak sayısı, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve hasat indeksi değerleri de en yüksek oranda gözlemlenmiştir. Hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane iriliği bakımından Sladoran ve Fahrettinbey çeşitleri en yüksek değerleri verirken, yemlik ve maltlık sınıflandırmada kullanılan protein oranı bakımından en düşük değerler Sladoran, Çumra-2001 ve Fahrettinbey çeşitlerinde, en yüksek oranlar ise Efes-98 ve Çıldır-02 çeşitlerinde tespit edilmiştir. Başaklanma ve olgunlaşma süresi yönünden en erkenci çeşitler Fahrettinbey ve Sladoran ön sırada yer alırken, en kısa bitki boyu ise Sladoran çeşidinde belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, verim ve kalite özellikleri birlikte göz önüne alındığında Sladoran, Fahrettinbey ve Çumra-2001 çeşitlerinin bölgede geniş alanlarda ve farklı lokasyonlarda denemek kaydıyla, yöreye adapte olabilecek ümitvar çeşitler olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Abacı, A.Y., 1989. Tokat Yöresinde 1987 sonbaharında ekilen 40 arpa hat ve çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerinde araştırma. Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. Enst. Basılmamış Yüksek Lisans tezi.
- Akdeniz, H., Keskin, B., Yılmaz, Ş., Oral, E., 2004. Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 14(2): 119-125.

- Akıncı, C., Gül, İ., Çölkesen, M., 1999. Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinin tane ve ot verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 405-410, Adana.
- Akkaya, A., Akten, Ş., 1986. Kıraç koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve dane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. Doğa, Tr. Tar. Or. D., C:10, S:2, 127-140.
- Aktaş, B., Eren, H., 2014. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin tane verimi stabilitesi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23(2): 69-76.
- Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim Tarihi: 28.07.2017).
- Anonymous, 2014. FAO Production Year Book. Food and agriculture organisation of united nations, Roma. (http://www.fao.org/organic_ag/) (Erişim Tarihi: 02.07.2017).
- Aydoğan, S., Şahin, M., Akçacık, A.G., Ayrancı, R., 2011. Konya koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli arpa genotiplerinin belirlenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25 (1): 10-16.
- Baker, R.J., Gebeyehou, G., 1982. Comparative growth analysis of two spring wheats and one spring barley. Crop Sci. 22: 1225-1229.
- Baş, M., 1987. Arpalarda ekim zamanının verim ve diğer bazı özellikler üzerine etkisi. Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. Enst. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Bozkurt, İ., Tuğay, M.E., 1999. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) çeşit x çevre etkileşimleri üzerinde bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Genel ve Tahıllar (Cilt 1) 15-18 Kasım, s. 228-233, Adana.
- Çölkesen, M., 1993. Buğday ve arpada kalitenin belirlenmesi. Harran Üniv. Zir. Fak. Derg., 4(1), 115-128, Şanlıurfa.
- Çölkesen, M., 1995. Yurdumuzun biralık arpa yetiştirme bakımından durumu. Harran Üniv. Zir. Fak. Derg., 1(1), 101-116, Şanlıurfa.
- Çölkesen, M., Eren, N., Öksen, A., 1994. Harran Ovası sulu koşullarda farklı ekim sıklığının ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. I. Tarla Bitkileri Kongresi. Agronomi Bil. 1: s. 311-314.
- Doğan, Y., Kendal, E., Karahan, T., Çiftçi, V., 2014. Diyarbakır koşullarında bazı arpa genotiplerinde verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (JAFAG), 31 (2), 31-40, Tokat.
- Dokuyucu, T., Kurtok, Y., 1995. Kahramanmaraş koşullarında 2 sıralı arpa çeşit ve hatlarının (*Hordeum distichon*) bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi, III. Arpa-Malt Sempozyumu Bildirileri, Konya.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1021, Ders Kitabı, No: 295, Ankara.
- Efe, H., Yıldırım, M.B., 1992. Bazı mutant hatlarda verim ve verim komponentlerinin kalıtım derecesi tahminleri. II. Arpa-Malt Semineri. 25-27 Mayıs, Konya, s. 265-270.
- Elgün, A., Certel, M., 1987. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü, s. 100-104, Erzurum.
- Elgün, A., Türker, S., Bilgiçli, N., 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Gıda Müh. Bölümü. Yay. No:2, Konya.
- Engin, A., 2005. Adıyaman koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli maltlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi. GAP IV. Tarım Kongresi (21-23 Eylül), s. 759-763, Şanlıurfa.
- Er, C., 2011. Çeşit aday arpa genotipinin farklı koşullarda tarımsal özellikleri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Erkul, A., Ünay, A., 2007. Aydın ekolojik koşullarında ileri arpa hatlarında verim, verim öğeleri ve agronomik özelliklerin saptanması. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. s. 174-178.
- Geçit, H.H., Adak, M.S., 1988. Osman Tosun Gen Bankasındaki 1-96 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. Ankara Üniv. Zir. Fak., Cilt 39, Fasikül 1-2, 326-335, Ankara.
- Gençtan, T., 1982. İki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve verim etkili başlıca karakterler ve bunların kalıtımı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarla Bit. Böl. Basılmamış Doçentlik Tezi.
- Gülümser, A., Bozoğlu, H., Pekşen, E., 2013. Araştırma ve Deneme Metotları. OMÜ, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 48, Üçüncü Baskı, s. 264, Samsun.
- Johnson, J.W., Hanng, W., Moss, R.B., 1988. Optimizing row spacing and seeding rate for soft red winter wheat. Agronomy Journal, 80:16-166.
- Kalaycı, M., Siirt, S., Aydın, M., Özbek, K., 1991. Yıllık Çalışma Raporu. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Eskişehir.
- Kandemir, N., 2004. Tokat-Kazova şartlarına uygun maltlık arpa çeşitlerinin belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2), 94-100.
- Karadoğan, T., Sağdıç, Ş., Çarkçı, K., Akman, Z., 1999. Bazı arpa çeşitlerinin Isparta ekolojik şartlarına uyum yeteneklerinin belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Cilt 1, s. 395-400, Adana.
- Karahan, T., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Karahan, T., Sabancı, C.O., 2010. Güneydoğu Anadolu ekolojik koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27(1):1-11.
- Kendal, E., Kılıç, H., Tekdal, S., Altıkat, A., 2010. Bazı arpa genotiplerinin Diyarbakır ve Adıyaman kuru koşullarında verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Harran Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi, 14(2): 49-58.

- Kılınc, M., Kırtok, Y., Yağbasanlar, T., 1992. Çukurova koşullarına uygun arpa çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs 1992, s. 205-218.
- Kırtok, Y., Genç, İ., 1979. Çukurova koşullarında arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine araştırma. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıllığı. Adana.
- Klatt, A.R., Dinçer, N., Yakar, K., 1973. Problems associated with breeding spring and winter durum wheat in Turkey. Proc. of the Symp. on Genetics and Breeding Durum Wheat, Univ. di Bari, 14-18, Maggio, 327-335.
- Koca, Y.O., Ereku, O., Sabancı, S., Zeybek, A., Yiğit, A., 2015. Akdeniz kuşağında yetiştirilen arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinde verim unsurları ve tane kalite özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1): 9-15.
- Korkut, K.Z., Ünay, A., 1987. Tahıllarda başak taşı gelişimi ile verim öğeleri arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, TOAG, s. 329-336, Bursa.
- Köycü, C., Sezer, İ., Bulanık, N., Kurt, O., 1988. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen arpanın tane verim ile bazı kalite karakterlerine N.P.K.'lı gübrelerin etkileri üzerinde bir araştırma. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 3(2):159-170, Samsun.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Üçüncü Baskı, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yay. Yayın No: 1451, Ders Kitabı: 431, Ankara.
- Kün, E., Özgen, M., Ulukan, H., 1992. Arpa çeşit ve hatlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. II. Arpa-Malt Semineri, 25-27 Mayıs, s. 70-79, Konya.
- Loffler, C.M., Rauch, T.L., Busch, R.H., 1985. Grain and plant protein relationship in hard spring wheat. Crop Sci. 25:521-524.
- May, L., Van Sanford, D.A., Mackown, C.T., Cornelius, P.L., 1991. Genetic variation for nitrogen use in soft red x hard red winter wheat populations. Crop Sci. 31:626-630.
- Mut, Z., Gülümser, A., Sirat, A., 2010. Comparison of stability statistics for yield in barley (*Hordeum vulgare* L.). African Journal of Biotechnology, 9(11):1610-1618.
- Mut, Z., Sirat, A., Sezer, İ., 2014. Samsun koşullarında bazı iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) genotiplerinde tane verimi ile başlıca tarımsal özelliklerin belirlenmesi ve stabilite analizi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 24(1): 60-69.
- Naneli, İ., Sakin, M.A., Kıral, A.S., 2015. Tokat-Kazova şartlarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fak. Der. 32(1): 91-103.
- Öktem, A., Çölkesen, M., 2000. Harran Ovasında yetiştirilen iki sıralı arpa çeşitlerinde verim ve bazı agronomik karakterlerin belirlenmesi. Harran Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 4(3-4), 53-64.
- Öktem, A., Engin, A., Çölkesen, M., 2004. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) genotip x çevre etkileşimleri ve stabilite analizi. Tarım Bilimleri Dergisi. 10(1) 31-37.
- Özen, S., Akman, Z., 2015. Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1): 35-43.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman, T., 2007. Trakya Bölgesinde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 21(1): 59-68.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kaya, R., Vulchev, D., Popova, T., Valcheva, D., Dimova, D., 2014. Bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin Edirne koşullarında verim ve bazı tarımsal özelliklerinin incelenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23 (2):41-48.
- Poehlman, J.M., 1985. Adaptation and Distribution. Barley, American Society of Agronomy Number 26 in the Series, Madison, Wisconsin.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S., 1999. Konya sulu koşullarında yetiştirilebilecek makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, s. 91-96, Konya.
- Sezginer, G., 1991. Tokat şartlarında ekim zamanlarının arpa çeşit ve hatlarında verim ve diğer agronomik özellikler üzerine etkisi. Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. Enst. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Sirat, A., 2014. Orta Karadeniz Bölgesi koşullarına uygun maltlık ve yemlik arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. Namık Kemal Üniv., Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi (Jotaf), 11(1): 9-17, Tekirdağ.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2005. Samsun ekolojik koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 20(3):72-81, Samsun.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2009. Bafra Ovası koşullarına uygun arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. OMÜ. Anadolu Tarım Bilim. Dergisi, 24(3), 167-173, Samsun.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2013a. Samsun ekolojik koşullarında bazı iki ve altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, 23(1):10-17.
- Sirat, A., Sezer, İ., 2013b. Samsun koşullarında bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül, s. 664-669, Konya.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Apak, R., 1996. Farklı ekim sıklıklarının bazı kışlık arpa çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkisi. YYÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1): 133-146, Van.
- Tosun, H., 1993. Altı adet tescilli ve iki adet tescile aday arpa (*Hordeum vulgare* L.) Çeşidinin genotip x çevre etkileşimi ile bunların adaptasyonu üzerine araştırmalar. Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi (Basılmamış), Konya.
- Van Sanford, D.A., Mackown, C.T., 1986. Variation in nitrogen use efficiency among soft red wheat genotypes. Theor. Appl. Genet. 72: 158-163.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:12, Ankara.